



Munich Personal RePEc Archive

The role and importance of mathematical modeling in the training of future specialists for the Economy and Finance

Natalya Burmistrova and Nadezhda Il'ina

Financial University under the Government of the Russian Federation

5. March 2007

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/62925/>

MPRA Paper No. 62925, posted 17. March 2015 20:01 UTC

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ СФЕРЫ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ

Бурмистрова Н.А., Ильина Н.И.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

The role and importance of mathematical modeling in the training of future specialists for the Economy and Finance

Burmistrova N.A., Il'ina N.I.

Financial University under the Government of the Russian Federation

Аннотация: Авторы исследуют проблему обучения студентов математическому моделированию экономических процессов. Рассмотрены возможности дидактической обработки учебного материала по теме «Производная функции». Представлен пример использования коэффициентов спроса и предложения в исследовании динамики рыночного равновесия.

Ключевые слова: экономическое образование, обучение математике, математическое моделирование, модель спроса и предложения.

Abstract: The authors investigate the problem of teaching students to mathematical modeling of economic processes. The possibilities of the didactic treatment of educational material on the theme of "derivative of the function." The example of using supply and demand factors in the study of the dynamics of market equilibrium.

Key words: economic education, the teaching of mathematics, mathematical modeling, the model of supply and demand.

Обращаясь к вопросу о подготовке в высшей профессиональной школе специалистов для сферы экономики и финансов, мы достаточно ясно осознаем тот факт, что в распоряжении обучающего нет полного перечня всех возможных ситуаций, которые могут встретиться студенту в будущей профессиональной деятельности. В этой связи становится очевидной необходимость формирования общего подхода к решению практических задач, который существенным образом расширяет интеллектуальные возможности [1]. Огромная роль в этом отводится процессу

моделирования внешнего мира, в частности математическому моделированию экономических процессов.

Использование специфических черт математического языка делает возможным формализацию экономических взаимосвязей, а формирование культуры моделирования обеспечивает реализацию интегративных связей дисциплин естественно-математического и общепрофессионального циклов, что, в свою очередь, способствует формированию у студентов умений и навыков, необходимых в будущей профессиональной деятельности [4]. В этой связи достаточно интересными, на наш взгляд, представляются возможности дидактической обработки учебного материала по теме «Производная и дифференциал функции одной переменной» в рамках дисциплины «Математика» [4].

Традиционно в качестве одного из приложений производной функции $y=f(x)$ рассматривается понятие эластичности функции как коэффициента пропорциональности между относительными изменениями аргумента и зависимой переменной [6. С. 106-107].

$$E_x(y) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta y}{y} : \frac{\Delta x}{x} \right) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta y}{y} \cdot \frac{x}{\Delta x} \right) = \frac{x}{y} \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{x}{y} \cdot y'_x \quad (1)$$

$$\frac{\Delta y}{y} \approx E_x(x) \cdot \frac{\Delta x}{x} \text{ при } \Delta x \rightarrow 0 \quad (2)$$

Несмотря на то, что понятие эластичности функции является прежде всего математическим и может использоваться при анализе любых дифференцируемых функций, обращение к истории его возникновения приводит нас к имени Алана Маршалла, который ввел понятие эластичности в связи с необходимостью исследования функции спроса.

Демонстрируя сегодня особенности применения аппарата эластичности при анализе современных рыночных категорий – спроса и предложения, мы, прежде всего, имеем возможность повысить мотивацию изучения дисциплин естественно-математического цикла, а соответственно, качество и результаты образования. Поэтому, наряду с изучением математического определения эластичности функции, доказательством свойств эластичности, рассмотрением геометрического смысла эластичности, целесообразным, на наш взгляд, является использование

коэффициентов эластичности спроса и предложения с целью анализа влияния косвенного налога на динамику рыночного равновесия.

Из курса общепрофессиональных дисциплин известно о том, что введение косвенного налога, включенного в стоимость товара, вызывает стремление производителя увеличить цену предложения, чтобы возместить свои потери, что, в свою очередь, обуславливает смещение кривой предложения S вверх на величину налоговой ставки [5. С.84-85]. Визуализация ситуации с использованием графической модели спроса и предложения представлена на рисунке (рис.1).

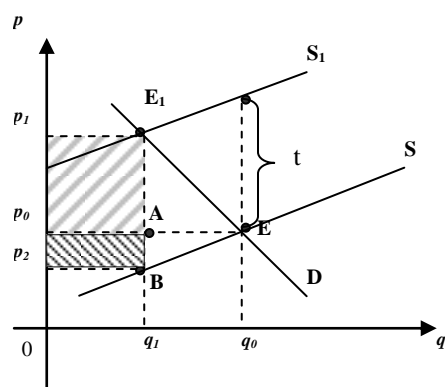


Рис 1. Влияние косвенного налога на рыночное равновесие

Анализ рисунка демонстрирует наличие равновесной цены p_0 в точке (E) пересечения кривых спроса и предложения (D и S). Введение налога в размере t ден. ед. с 1 ден. ед. товара приводит к параллельному сдвигу кривой предложения на t ед. вверх (S_1) и смещению точки равновесия E в E_1], где p_1 и q_1 - новые равновесная цена и объем продаж (с учетом введенного налога). Сумма площадей, заштрихованных прямоугольников — это величина налоговых поступлений от продажи q_1 ед. продукции, причем площадь верхнего прямоугольника — это налоговое бремя покупателя, нижнего — продавца. Рассмотрим это на конкретном примере [3. С.19-21].

Задача. Функции спроса и предложения на товар заданы формулами $D(p) = 11 - p$, $S(p) = 2p - 4$. Требуется определить сумму налогового сбора, поступающего в бюджет, если на товар введен косвенный налог в размере 3 ден.ед. на 1 единицу товара. Информация о влиянии налога на рыночное равновесие представлена на рисунке (рис. 2).

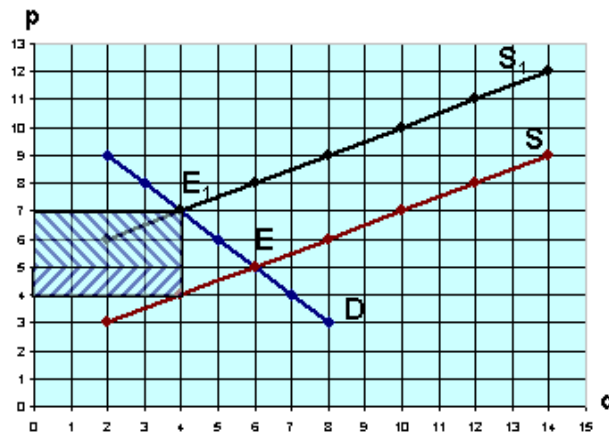


Рис 2. Сумма налогового сбора при ставке налога 3 ден.ед.

Анализ данных, представленных на рисунке, показывает, что сумма налогового сбора составляет 12 ден.ед. (сумма площадей заштрихованных прямоугольников), из них 8 ден.ед. – налоговое бремя покупателя (площадь верхнего прямоугольника), а 4 ден.ед. – налоговое бремя продавца (площадь нижнего прямоугольника).

Результаты графического моделирования можно подтвердить, используя в качестве аналитических моделей коэффициенты эластичности спроса и предложения в точке E.

$$E_p(D) = \frac{p}{D(p)} \cdot D'(p) = \frac{p}{11-p} \cdot (11-p)' = \frac{p}{11-p} \cdot (-1) = \frac{-p}{11-p} \Rightarrow E_{p=5}(D) = -\frac{5}{6}$$

$$E_p(S) = \frac{p}{S(p)} \cdot S'(p) = \frac{p}{2p-4} \cdot (2p-4)' \Rightarrow E_{p=5}(S) = \frac{5}{3}$$

Найдем отношение налогового бремени экономических агентов

$$\frac{T_{\text{покупателя}}}{T_{\text{продавца}}} = \frac{E_p(S)}{|E_p(D)|} = \frac{5}{3} : \left| -\frac{5}{6} \right| = \frac{2}{1}$$

Следовательно, отношение частей налогового бремени покупателя и продавца составляет 2:1, т.е. 2 части налоговых выплат (8 ден.ед.) оплачивает покупатель, 1 часть (4 ден.ед.) – продавец.

Полученный результат является подтверждением тому факту, что две части налогового бремени платит покупатель и одну продавец. Это, в свою очередь, экспериментально подтверждает одно из основных положений экономической

теории о том, что большая доля налогового бремени падает на экономического агента с меньшей эластичностью (в нашем примере $|E_p(D)| < E_p(S)$).

Анализ предложенного методического приема в обучении студентов моделированию экономических процессов, используя аппарат дифференциального исчисления, демонстрирует, на наш взгляд, возможность совершенствования профессионального образования средствами дисциплин естественно-математического цикла.

Литература

1. Бурмистрова Н.А. Имитационные методы анализа экономических процессов // Информационные технологии в образовании. IX Международная конференция-выставка: сборник трудов. – М.: Изд-во МИФИ, 1999. – Ч. 2. – С. 292–295. (Доступна [электронная версия](#)).
2. Бурмистрова Н.А. Моделирование экономических процессов как средство реализации интегративной функции курса математики // Среднее профессиональное образование. – 2002. – № 4. – С. 48–50.
3. Бурмистрова Н.А. Моделирование экономических процессов в курсе математики финансового колледжа: учеб.-метод. пособие / Под ред. проф. В.А. Далингера. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2001. – 48 с.
4. Бурмистрова Н.А. Обучение студентов моделированию экономических процессов при реализации интегративной функции курса математики в финансовом колледже: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Омск, 2001. – 196 с. (Доступна [электронная версия](#)).
5. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник. – М.: МГУ им. М.В.Ломоносова, Изд-во ДИС, 1998. – 368 с.
6. Математика в экономике: учебник / А.С. Солодовников, В.А. Бабайцев, А.В. Браилов и др. – М.: Финансы и статистика, 2003. – Ч. 2. – 560 с.

Опубликовано: Бурмистрова Н.А., Ильина Н.И. Роль и значение математического моделирования в подготовке будущих специалистов для сферы экономики и финансов // Математика и информатика: межвуз. сб. науч. трудов. – Омск: ОмГПУ, 2007. – Вып. 6. – С. 75–77. (Доступна [электронная версия](#)).